3 進化するDVDアプリケーション

3-3 DVDカーナビゲーション

山内 慶一

キーワード カーナビゲーション, DVD, HDD, DVD-ROM, GPS

1. ま え が き

1990年に市販で最初のGPSカーナビゲーションシステムが発売されて以来、カーナビゲーションシステムは、その後の10年間進化し続けている。当初の地図の媒体はCD-ROMであり、日本全国を4枚のディスクでカバーしていたが、地図の情報量やその他の付加情報が膨大となり最終的には、10枚での全国対応となった。このような状況から、次世代大容量メディアの早期の登場が望まれていた。この要望を受けて、1997年に最初のDVD-ROMを採用したカーナビゲーションシステムが商品化された。大容量のDVD-ROMの採用により、日本全国が1枚のディスクで収容でき、瞬く間に、CD-ROMからDVD-ROMへのメディアチェンジが起きた。さらに2層のDVD-ROMの採用により、DVDカーナビゲーションは進化し続け、昨年発売されたHDDカーナビゲーションでは、地図情報はHDD（ハードディスク）に蓄積され、リア席でのDVDビデオ鑑賞しながらのカーナビゲーション動作が可能となった。ここでは、カーナビゲーションの基本技術の解説と最近の動向に関して解説を行う。

2. カーナビゲーションの基本技術

2.1 基本的なシステム構成

DVDナビゲーションの代表的なブロック図を図1に示す。本システムでは、GPSレシーバからの絶対位置情報と3D（3次元）センサの情報から、正確な緯度・経度・高さデータを算出し、DVD-ROMから道路情報を用いてマップマッチングを行うことで最終的な位置情報を算出する。地図データに関しては、DVD-ROMディスクから呼び出しを行い、描画ICが描画を行い、ディスプレイ上に表示を行う。この時、上記で算出された自車位置が、画面の中央に来るように、地図表示と自車位置の表示を行う。車が移動したときは、自車位置を中央に固定して、地図をスムーズ・スクロールさせる。ヒューマンインタフェースに関しては、リモ

図1 DVDカーナビゲーションのブロック図

コンやタッチパネル、音声認識/合成等が使用されているが、安全性の面から音声認識の利用が望まれている。

2.2 GPS (Global Positioning System)

現在のカーナビゲーションの絶対位置情報を得るための基本システムであり、米国が軍事用に開発したものである。このようなGPSなどを用いる航法を電波航法といい、ジャイロセンサなどの用いる航法を推測航法、または自立航法と呼んでいる。

GPSは米国の軍事用として開発されたものであり、軍事用と民間用が存在する。この民間用の信号は当初、劣化信号が付加されており、測位精度は100m以内であったが、2000年5月1日にこの信号は解除されており、10m程度の精度になっている。GPSの基本的な原理は、衛星からの電波（時間情報）を受けて、衛星からの距離を計算し、現在位置を算出するもので、緯度、経度、高さ、時間の4つの未知数を算出するため、4個の衛星からの電波を受けるのが基本である。最近の受信機では、高精度を得るために5個以上の衛星を補足するのが基本であり、多衛星測位方式と呼ばれている。GPSに関しては、衛星からの信号を受信するのには無理である。このために、上記の衛星航法と自立航法を組合せた、ハイブリッド航法が、現在の高級機の位置認識の主流となっている。

2.3 ハイブリッド航法

自立航法は、車速パルスやジャイロなどの方位/高さセンサを用いて相対位置を算出し、自車位置を算出する。現状のナビゲーションでは、3D（3次元）ハイブリッド・ジャイロを用いることで、方位と高さの変化を算出している機種もある。これらの相対位置情報とGPSから得られた絶対位置情報、そして、地図データの道路形状情報とを比較するマップマッチングを行い、最終的な自車位置の算出を行っている。

2.4 VICS情報

交通情報を収集し、VICS対応の受信機にその情報を伝送してくれるシステムで、光ビーコン、電波ビーコン、FM多重の3通りの伝達方法が存在している。主要な幹線道路

〒パイオニア株式会社 研究開発本部 総合研究所 開発統括部

モータールシステム開発部

"DVD Car Navigation" by Keiichi Yamauchi (Mobile Systems Development Department, Development Division, Corporate R&D Laboratories, Research and Development Group, Pioneer Co., Tokyo)

では光ビーコンが使われ、高速道路では電波ビーコンが、広域の情報伝達としてはFM多重放送が使用されている。このVICS情報により、交通規制や交通渋滞が文字や地図上に表示され、ドライバーは交通状態をリアルタイムで認識が可能となる。後で説明を行う経路誘導に関しても、この渋滞情報から自動的に経路変更を行うナビゲーションも発売されている。

2.5 音声認識

ナビゲーションは、自動車で運転をしているときの利用が想定され、安全性の面から音声認識による制御が可能なナビゲーションシステムが提案されている。最初は、1,000単語程度の語彙数を待ち受けるシステムであったが、最近では数万語から10万語程度の認識を行う大語彙認識のシステムも登場している。

ナビゲーションでの音声認識は、基本的には話者を特定しない不特定話者認識であるが、認識率の向上のために話者学習を行うシステムもある。ナビゲーションでは走行状態での認識率の向上が技術的には行われており、走行騒音を考慮したモデル化を行い、あるいは複数のマイクを使用するなど様々な工夫が行われている。

2.6 地図表示

当初のシステムでは、2次元の地図を自車位置を中心として、スクロールさせるシステムであった。最近では、これが3次元の地図表示や実写の地図を用いたシステムも出てきており、様々な地図表示の提案がされている。代表的なのは、飛んでいる飛行機から見ような地図表示であり、バードビューやスカイビューとも呼ばれている。これらの表示では3次元表示が行われている。また、上記の2次元と3次元を組合せた、ナイヤガラビューと呼ばれているハイブリッドな表示も行われている。

ディスプレイに関しては、10年前の当時は4インチディスプレイが使用されていたが、最近では8インチのワイドが最大である。一般的にはワイドのQVGAが主流であるが、VGAタイプのディスプレイも登場し、画像品質はかなり向上している。

2.7 目的地検索、経路探索、誘導

目的地の検索に関しては、電話番号や住所から検索が可能で、その他、ジャンルでの検索やテーマ別での検索が可能となっている。検索が終了すると経路探索が行われ、運転手に対して経路の提案が行われる。探索時には、有料道路の考慮や登録ルートの設定も可能であり、いつも通るルートに関しては学習を行う機種も存在する。ルート探索が終了すると、自動的に音声案内が開始される。最近では、探索が終了してもVICSからの情報から渋滞を検知して、自動的にルートを変更するものも登場している。

3. 今後の動向

1990年に、電波航法であるGPSを利用したカーナビゲ-

ーションシステムが商品化され、1997年にDVD-ROMを採用した最初のDVDカーナビゲーションが発売された。2001年春には、地図の媒体としてHDDを採用したHDDカーナビゲーションが発売されている。

HDDを採用することで、ルート探索、地図スクロール、音声認識など、カーナビゲーションの基本機能が大幅に向上し、さらに再生したCDが自動的にHDDに記録され、ミュージックサーバとなる新機能が好評である。今回のHDDナビゲーションでは、10GBのHDDを採用することで、今後の地図の増大にも対応が可能になっている。HDD内の地図以外の領域は、音楽データの記録、そして個人データの記録、また、イメージデータなどの画像の記録にも使用できるようになっている。さらに、追加で10GBのHDDが増設可能となっており、画像データや音楽データが記録可能となっている。

今回のHDDカーナビゲーションシステムでは、再生したCD音楽がMP3圧縮されて、HDDに自動的に記録される機能が採用されている。記録された音楽データは自動的に曲名(タイトル情報)やアーティスト名、アルバム名が付加され、音声認識で検索が可能となっている。CDに関するこれらの情報はHDDにあらかじめ記録されている(約15万タイトル)が、HDDに収納されていない最新の情報は、携帯電話を通じてインターネット上のデータベースから取得可能となっている。最初の1台目のHDDでは、CDアルバムで約20枚の記録が、追加のHDDでは、CDアルバムで約150枚の記録が可能となっている。

4. む す び

最初の製品が発売されてから、約10年が経過している。この間に、CD-ROMからDVD-ROM、さらにHDDへと媒体が進化しており、これほど、メディアが変化する商品も非常にまれのように思える。機能自体も、交通情報への対応、音声認識インタフェース、経路探索・案内、経路を変えたときの自動リルートなど、多くの機能が提案され、実現されている。今後のカーナビゲーションでは、通信機能とのリンクやより使いやすい工夫(インタフェース)などが大きな課題であり、今後の更なる発展を期待したい。

(2001年11月29日受付)

〔文 献〕

- 1) “カーナビゲーション”, パイオニアR&D特集, 9, 2 (1999)

やまうち けいいち
山内 慶一 1977年、東北大学大学院修士課程修了。同年、パイオニア(株)入社。現在、同社総合研究所にて、モバイル関連の研究開発に従事。